



Lucía Cicerchia¹

*Dpto. de Matemática, Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas,
Escuela de Estadística.*

LA MATEMÁTICA Y LA COSMOVISIÓN DEL MUNDO. (INFORME PRELIMINAR)

En el proyecto de investigación titulado *Diseño y evaluación de una modalidad semipresencial para el aprendizaje de la matemática básica*, radicado en el Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la Universidad Nacional de Rosario, se destaca la importancia de contar con integrantes de distintas áreas del ámbito científico pues reviste al proyecto de un campo más amplio para su difusión. Recibir los aportes de las distintas áreas genera un espacio interdisciplinar en el que se puede interactuar, y, partiendo de este espacio, provocar un efecto multiplicador que permita transferir los resultados obtenidos a las instituciones donde los integrantes se desarrollan profesionalmente, con singular proyección en la sociedad y en los espacios internacionales en los que ellos interactúan.

Cabe destacar que en una propuesta de esta naturaleza, se asocia la idea de interdisciplinariedad con la noción de multidisciplinariedad. Esto significa que, si bien el objeto formal, el objeto de estudio, es el mismo para todos, existirán variados enfoques derivados de la formación disciplinar previa. En eso -creemos- radica la riqueza del análisis: comprender las interpretaciones provenientes de campos de estudios distintos al propio requiere de un particular esfuerzo pero también deja como resultado positivo la posibilidad de ampliar la mirada. Veamos que avales teóricos sirven para sostener esa idea.

Tomas Kuhn, en su obra *La estructura de la revolución científica*, realiza un recorrido de la historia de las ciencias "en los campos que en la actualidad son sin vacilaciones llamados ciencia" para lo cual aporta un modelo de análisis circular en el

¹ Docente de la cátedra Introducción a las Ciencias Sociales e Integrante en el Proyecto: "Diseño y evaluación de una modalidad semipresencial para el aprendizaje de la matemática básica universitaria", dirigido por la Est. María del Carmen Spengler.



que sobresale la categoría de paradigma. Este autor sostiene que emanan del paradigma las herramientas intelectuales –conceptos, leyes, valores y teorías- con las que se entrena a los científicos para resolver los enigmas. La prioridad de un paradigma corresponde a un período de ciencia normal y obedece a la confianza que depositan en él los miembros de la comunidad científica. Casi no existen debates durante los períodos de ciencia normal. Esto se debe a que la profesionalización conduce a una inmensa limitación de la visión de los científicos y a una resistencia considerable al cambio del paradigma. La ciencia se hace así más rígida. (Kuhn: 1992)

Discusiones frecuentes y profundas se presentan en los períodos en los que los paradigmas se ven sujetos a cambio. Se trata de una situación donde reina la confusión para el científico acostumbrado a trabajar de manera aislada, sin preocuparse por lo que piensa otro grupo u otra escuela y convencido que con sus herramientas podrá resolver los enigmas. Frente a esta manera “convergente” de entender la actividad científica se instalará un pensamiento “divergente” generándose así una *tensión esencial* en la historia de la ciencia. Cuando la transición es completa hay reconstrucción del campo y la profesión habrá modificado su visión del campo, sus métodos y sus metas. La conversión al nuevo paradigma se produce aunque genere resistencia pues se observa que el nuevo paradigma se ajusta mejor a los hechos que el anterior. Los científicos manifiestan tener fe en que el nuevo paradigma tendrá éxito al enfrentarse a los problemas que se presenten.

El valor de las afirmaciones precedentes para la realización de nuestro trabajo reside en asumir la instancia de tensión esencial como metodología de la multidisciplinariedad. Justamente, por tratarse de una indagación en la que se abordará el objeto de análisis desde múltiples campos de estudio, no interesa aquí la imposición de un paradigma o su reemplazo por uno nuevo. Pero, en lo que consideramos interesante el legado de Kuhn es su invitación a reconocer los límites de la práctica profesional “es rigurosa como rígida, suprime innovaciones”. Sin embargo, a renglón seguido, insiste en que la proliferación de articulaciones en competencia, la disposición para ensayarlo todo, la expresión del descontento explícito, el recurso a la filosofía y el debate sobre los fundamentos son síntomas de una transición”.

Visto desde Bachelard, asumir una metodología como la expuesta para la práctica científica, exigiría una “razón polémica, perturbadora”. Capaz de superar las trabas e impedimentos. Para ello el autor propone seguir los pasos de la vigilancia epistemológica usando como herramienta al psicoanálisis. (Bachelard: 1993)



Obviamente, no es una tarea sencilla trasladar las recomendaciones teóricas en prácticas cotidianas, pero el desafío consiste en intentarlo no sólo por los beneficios a obtener en el ámbito específico de nuestro proyecto sino porque esos beneficios redundarán en los futuros receptores del conocimiento.

De acuerdo a Habermas "una ciencia social crítica no se contenta obviamente con esto. Se esfuerza por examinar el estadio de conciencia irreflexiva puesto que la autorreflexión libera al sujeto de la dependencia de poderes hipostasiados. La autorreflexión está determinada por un interés cognitivo emancipatorio" (Habermas: 1998). Va de suyo que la elección de nuestro problema para investigación se efectúa en términos de la importancia social de lograr una solución. Más precisamente, lo que intentamos fundamentar teóricamente es la aplicación de una práctica pedagógica (la educación semi presencial) como respuesta a la masividad (ciclo introductorio de las carreras de Ciencias Económicas).

Para ilustrar las ideas precedentes, acudimos al texto "Formación de recursos humanos" del proyecto para el que este trabajo se presenta como contribución, donde se estipula, citando a Medina Rivilla (Medina Rivilla: 1998), que"el trabajo del profesor universitario no puede reducirse al conocimiento e investigación en el marco del saber que le es propio, sino que ha de comprometerse a atender los aportes de colegas e investigadores; reelaborándolos, con su visión peculiar y estilo indagador, en una acción transformadora que integre la formación de los estudiantes, el avance del saber universitario y la mejora permanente de la institución en la que trabaja, con singular proyección en la sociedad y espacios internacionales con los que interactúa".

Por otra parte, la llamada sociedad de la información está exigiendo hoy nuevas demandas y necesidades formativas a las instituciones universitarias. El énfasis parece estar puesto en la necesidad de desarrollar un nuevo tipo de sujeto social con múltiples competencias; como ser la flexibilidad para adaptarse a nuevas situaciones, promoviendo la autogestión, el trabajo colaborativo, el aprendizaje autónomo, la resolución de problemas y la educación continua y a lo largo de la vida.

Conforme las afirmaciones vertidas, los cursos de acción en el ámbito de la ciencia y de la transmisión del saber deben orientarse a la construcción de una propuesta pedagógica innovadora en cuanto a la interacción docente alumno y en relación con el rol del docente en el contexto actual de la universidad. Como respuesta a la primera de las problemáticas, la cual -por otra parte- da forma y consistencia a este Proyecto de Investigación, se propone la idea de la modalidad de enseñanza



semi-presencial. Y, con respecto a la tarea de transmisión del saber, la adaptación a los *cambios epocales* requiere una constante actualización y capacitación profesional como así también una permanente indagación reflexiva de las competencias personales.

La expresión cambios epocales nos permite enlazar la problemática de la multidisciplinariedad a la que veníamos aludiendo, con lo que constituye nuestro interés de indagación. Según Habermas, no hay conocimiento sin interés (Habermas: 1998). Los campos de conocimiento se clasifican de acuerdo al interés que persigan. Así, nuestro interés se orienta a *determinar la conexión existente entre el desenvolvimiento de una ciencia formal, la matemática, y la cosmovisión del mundo en la que ese proceso tiene lugar*. Se trata de aplicar categorías epistemológicas para el estudio de la historia interna y externa de la matemática, tal como se realizara en ocasión de un análisis en un campo científico diferente. La selección de esta disciplina, la matemática, se vincula estrechamente con el proyecto de investigación para el cual se presenta este trabajo cuyo objetivo es contribuir con el aprendizaje de la matemática básica universitaria.

Ahora bien. Hay una serie de cuestiones que merecen ser aclaradas y que se vinculan con los supuestos que subyacen en lo que se intenta determinar. Cabe aclarar que, hasta el presente, la validez de esos supuestos no ha sido refutada en el ámbito de las ciencias fácticas. Lo cual no significa que pudiera ocurrir, tal como nos enseñara Popper. (Popper: 1971),

A saber: la consideración de que tanto la ciencia como la realidad están sujetos a cambios. La concepción del conocimiento científico como un proceso de construcción social. El conocimiento científico está situado históricamente. La idea de que ese conocimiento no es inmune a las relaciones de fuerzas sociales. La noción de que estas relaciones son cambiantes y que se modifica la consideración social con respecto al conocimiento científico cuando esas relaciones se transforman.

Las relaciones de poder y, junto con ellas, el resto de las relaciones de la sociedad llamada clásica no son las mismas que las que se establecen en la actualidad. Del mismo modo, el conocimiento que entonces era considerado el conocimiento superior no es el mismo que hoy se tiene por privilegiado y valioso. Los cambios epocales que dan origen a entrelazamientos políticos, económicos y culturales diferentes inciden en la consideración social hacia lo científico.



A modo de ejemplo. En el mundo premoderno la relación de fuerzas está impregnada por el desarrollo de los modos de producción antiguo y feudal. En esta etapa el interés del conocimiento está puesto en la "especulación" teórica y en la necesidad de comprensión de lo trascendental como instancia de superación de lo terrenal. A partir de la constitución del mundo moderno, capitalista, el interés se orientará al conocimiento de la naturaleza para su dominio y transformación. Aquí el ámbito de lo científico ocupará un lugar clave, central, tal como en la pre-modernidad ocurría con el saber filosófico y teológico. En los contextos actuales, donde el capitalismo toma la forma de globalización y las crueldades de la guerra y el hambre afectan a enormes masas de población, aparecen cuestionamientos a la ciencia moderna debido a sus infundados vaticinios"la ciencia nos conducirá al mejor de los mundos posibles" (Comte: 2002)

Conforme las afirmaciones vertidas tendientes a explicar someramente la relación entre las ciencias fácticas y la cosmovisión en la que se expresan, cabe preguntarse, entonces, si es posible estudiar el destino de una ciencia formal como la matemática con los mismos parámetros utilizados para otras ciencias. La respuesta a ese interrogante como así también su fundamentación teórica constituirán la esencia de este trabajo. Cabe aclarar que esta presentación constituye sólo eso: un informe preliminar. Es una primera aproximación al objeto de estudio para dar cuenta de los postulados básicos iniciales. En lo que sigue expondremos la manera en la que se organizará la exposición del trabajo.

En primer lugar y en correspondencia con las recomendaciones metodológicas formuladas por Emile Durkheim en su escrito *Las reglas elementales del método sociológico*, una vez que se recorta el objeto de análisis, hay que continuar con la definición (Durkheim: 1987). Aplicado a nuestro caso, habría que clarificar los conceptos básicos. Es decir, qué se entiende por cosmovisión del mundo y en qué consisten las ciencias formales; qué lugar ocupan dentro de ellas la matemática como ciencia. De igual modo hay que indagar en su historia interna ¿Cuándo, cómo, dónde y por qué aparece?. ¿Cuáles son las tradiciones más fuertes que se le atribuyen? ¿Quiénes son sus principales exponentes? ¿Qué aporte realizaron para ser considerados como tales?

Ligado a lo anterior consideramos pertinente la formulación de los siguientes interrogantes. Las preocupaciones de una ciencia de esta naturaleza, que trabaja con entes abstractos, ¿van cambiando con el transcurso del tiempo o se mantienen



estables? Lo que hoy se entiende por matemática ¿es lo que siempre se entendió por ello? ¿Qué elementos fundamentales contempla una disciplina como esta para adquirir el status científico? La matemática ¿demuestra o verifica? ¿Es una ciencia que avanza por ruptura o por revolución?

En el otro polo de la relación hallamos el concepto de cosmovisión cuyo proceso constitutivo se corresponde con transiciones históricas en el desarrollo de la humanidad. Se entiende a este término como expresión de la vida práctica de una sociedad. Allí entran en juego las creencias, los sentimientos, los valores, la dimensión cultural, la ideología, etc. Sin embargo una lectura más completa se obtiene si se anexa a lo anterior el estudio de la estructura económica, de la conformación social, en definitiva de las condiciones sociales de producción en esa particular situación histórica. De modo tal de obtener parámetros suficientes para la necesaria contraposiciones históricas en caso de que necesitemos indagar sobre un particular clima epocal.

A través de esta caracterización, intuimos, se podrán esbozar los rasgos de la aludida relación. Por último, pero no por ello menos importante, conviene aclarar que la modalidad de trabajo será la interpretación de textos. El trabajo tendrá una orientación epistemológica, es un estudio sobre un problema de la ciencia, sin que ello signifique eliminar el aporte de las ciencias sociales en tanto que disciplinas de formación de origen.



Bibliografía

- Bachelard, G, (1993) *La formación del espíritu científico*, México: Siglo Veintiuno
- Bunge, M, (2005) *Ciencia: su método y su filosofía*, Buenos Aires: Debolsillo.
- Comte, A, (2002) *Discurso sobre el espíritu positivo*, Barcelona: Ediciones Folio.
- Díaz, E, (2000) *La Posciencia: el conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*, Buenos Aires: Biblos.
- Durkheim, E, (1987) *Las reglas del método sociológico*, Buenos Aires: Editorial La Pléyade.
- Habermas, J, (1998) *Conocimiento e interés*, Madrid: Taurus.
- Khun, T, (1992) *La estructura de las revoluciones científicas*, México: FCE.
- Khun, T, (1996) *La tensión esencial*, México: FCE.
- Medina Rivilla, A. (1998) *Evaluación de los Procesos y resultados del aprendizaje de los estudiantes*, Madrid: UNED.
- Popper, Karl, (1971), *La lógica de la investigación científica*, Buenos Aires: Tecnos.
- Samaja, J, (1993) *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*, Buenos Aires: Eudeba.